Бармаков Борис Петрович
кандидат экономических наук,
зав. сектором программного
обеспечения мониторинга РИЭПП.
Тел. (495) 917-86-66,
info@riep.ru

Веретенников
Николай Юрьевич
начальник отдела научных
изданий РИЭПП
Тел. (495) 916-04-87,
info@riep.ru

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА ИННОВАЦИОННО АКТИВНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НИС РОССИИ[1]

Системе государственного регулирования сферы исследований и разработок присущи проблемы, общие для системы государственного управления в целом. Проявляются они, прежде всего, в неупорядоченности организационных структур, в отсутствии комплексности, последовательности и взаимосвязанности управленческих воздействий и фрагментарности управленческих решений. Одной из основных проблем этого ряда является отсутствие эффективной системы информационного обеспечения.

В частности, в настоящее время в сфере государственного регулирования исследований и разработок существует множество локальных самоорганизующихся центров – источников информации и информационных технологий, которые оперируют документами, показателями и базами данных, форматы которых несовместимы. Имеет место парадоксальная ситуация, когда при избыточном объеме перерабатываемых и продуцируемых данных одновременно наблюдается хронический дефицит релевантной информации для обслуживания аппарата управления и решения управленческих задач.

В «Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года» [1] отмечается, что в государственной статистике остается нерешенным целый ряд проблем, касающихся методологии и организации статистического наблюдения. Подчеркивается наличие информационных пробелов, связанных с отсутствием систематизированных данных об объектах инновационной инфраструктуры, объемах и структуре венчурных инвестиций, неполнота статистического измерения малого инновационного бизнеса и почти полное отсутствие статистической информации об инновационных кластерах и др. Существующий статистический инструментарий не обладает свойствами оперативной актуализации в условиях быстротечных изменений в сфере науки, технологий и инноваций.

---

[1] Работа выполняется при финансовой поддержке РГНФ (грант № 08-02-12108в).

Между тем очевидно, что для принятия эффективных управленческих решений (как стратегических, так и оперативных) требуются актуальные данные о состоянии, основных тенденциях и механизмах развития сферы науки, технологий и инноваций, т. е. необходима система информационного обеспечения, которая включает регистрацию, учёт, хранение и аналитико-статистическую обработку информации, отражающей результаты исследований и разработок в виде наборов характеристик, позволяющих судить о результативности функционирования и потенциале научно-технических организаций, а также выполняемых НИР и ОКР, и основана на надежной и регулярной информационной технологии обратной связи.

Наличие такой информационной системы является необходимым инструментом организационного механизма ускорения реализации научных и научно-технических достижений и активизации передачи знаний и технологий в производство, обеспечения координации научных исследований и разработок, анализа состояния, основных тенденций и направлений развития научных исследований и разработок.

Однако средства и методы информационного обеспечения как стратегического планирования, так и текущего управления зависят не только от существа решаемых задач, но и от формы организации и организованности системы, в которой информация циркулирует. Эффективное решение информационных проблем возможно лишь в организационном комплексе, включающем:

– непротиворечивые цели и задачи (устойчивые в течение не менее 5 лет);
– набор функций по достижению целей (технология функционирования или бизнес-процесс);
– административную структуру, построенную по функционально-целевому принципу (субъекты, закрепленные за функциями);
– информационную технологию (документы, содержательные данные, маршруты движения, обеспечивающие исполнение функций);
– систему управления [2] на основе обратной связи (информационное отображение результатов решения задач и достижения целей, анализ, корректирующий план, реализация запланированных процессов, новое информационное отображение результатов).

Недостаточно развитая и организованная система информационного обеспечения в сфере науки и инноваций лишает органы власти всех уровней полных и достоверных оснований для принятия выверенных решений.

С позиций системного подхода обеспечение функции государственного регулирования сферы науки, технологий и инноваций релевантной информацией должно рассматриваться и формироваться как *часть национальной инновационной системы*.

В научной литературе приводится множество определений понятия «национальная инновационная система» (НИС) [3–5]. В обобщенном виде НИС трактуется как совокупность взаимодействующих законодательных, структурных и функциональных формальных и неформальных компонентов, обеспечивающих развитие инновационной деятельности и реализацию инноваций в стране. «Системный характер понятия НИС означает, что тех-

нологическое развитие рассматривается не в виде цепочки односторонне направленных причинно-следственных связей, ведущих от НИОКР к инновациям, но как процесс взаимодействия и обратных связей между всем комплексом экономических, социальных, политических, организационных и других факторов, определяющих создание инноваций» [6].

На рисунке показана система взаимодействия активных элементов в инновационном процессе. Элементы и подсистемы НИС (кадры, материально-техническая база, финансы, законодательная база, организационная и институциональная структура, инфраструктура науки, информационная технология инновационного комплекса и др.) образуют ее организационную систему.

Результатом функционирования НИС являются внедренные инновации – новые или усовершенствованные технологии, виды продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок; показателем качества – социально-экономический эффект от внедрения. Кроме этих важнейших характеристик инноваций, существует множество других (см. табл.).

Таблица. Группировки характеристик инновационной деятельности

Ключевые характеристики инновации		Элементы
Процессы	Основные элементы функционального цикла	Фундаментальные исследования
		Прикладные исследования
		Конструкторские разработки
		Технологическое освоение
		Маркетинг
		Бизнес-планирование
		Производство
		Эксплуатация
		Модернизация
		Утилизация
	Обеспечивающие элементы функционального цикла	Информационное обеспечение
		Экономические расчеты и анализ
		Финансовое обеспечение
		Правовое обеспечение
		Патентование
		Лицензирование
		Стандартизация
		Сертификация
		Консалтинг (экспертиза и т. п.)
		Подготовка кадров
		Другие виды содействия инновации

– Продолжение таблицы –

Ключевые характеристики инновации		Элементы
По охвату цикла		Комплексные
		Группа элементов цикла
		Элемент цикла
Продукт инновации		Научная инновация
		Технологический процесс производства
		Организация производства
		Организационно-управленческая технология
		Программный продукт
		Продукт, реализованный в производстве
		Инновация услуг содействия инновациям
		Кадровая инновация
		Финансовая инновация
		Экономическая инновация
		Социальная инновация
Субъекты	Организации основной деятельности	НИИ
		КБ
		Малые инновационные предприятия
		Творческие коллективы
		Вузы
		Индивидуальные исполнители
	Организации, обеспечивающие основную деятельность	Центры трансферта технологий
		Инновационно-технологические центры
		Технопарки
		Бизнес-инкубаторы
		Центры коллективного пользования
		Центры подготовки кадров
		Венчурные фонды
	Творческие коллективы	Инженеры
		Ученые
		Студенты
		Преподаватели
		Прочие

– Продолжение таблицы –

Ключевые характеристики инновации	Элементы
Сфера приложения	Технологические (инновации-продукты, инновации-процессы)
	Экологические (в природопользовании, в охране среды)
	Экономические (в производстве, в сфере обращения, в управлении)
	Социально-политические (в социальной сфере, в политике)
	Государственно-правовые (в сфере государственной власти и управления)
	В духовной сфере (в науке, в культуре, в образовании, в этике)
Уровень новизны	Прорывные
	Базисные
	Улучшающие
	Микроинновации
По масштабу воздействия	Глобальные
	Цивилизационные
	Национальные
	Региональные
	Локальные
	Точечные
По экономическим результатам	Бесприбыльные
	С рентабельностью до 20 %
	С рентабельностью более 20 %
По актуальности, определяемой экспертами	В интервале от 0 до 1
Предмет и объект деятельности	Предметная область (по УДК)
	Научная тематика (по ГРНТИ)
	Ключевые слова (характеристики, не входящие в другие классификаторы)

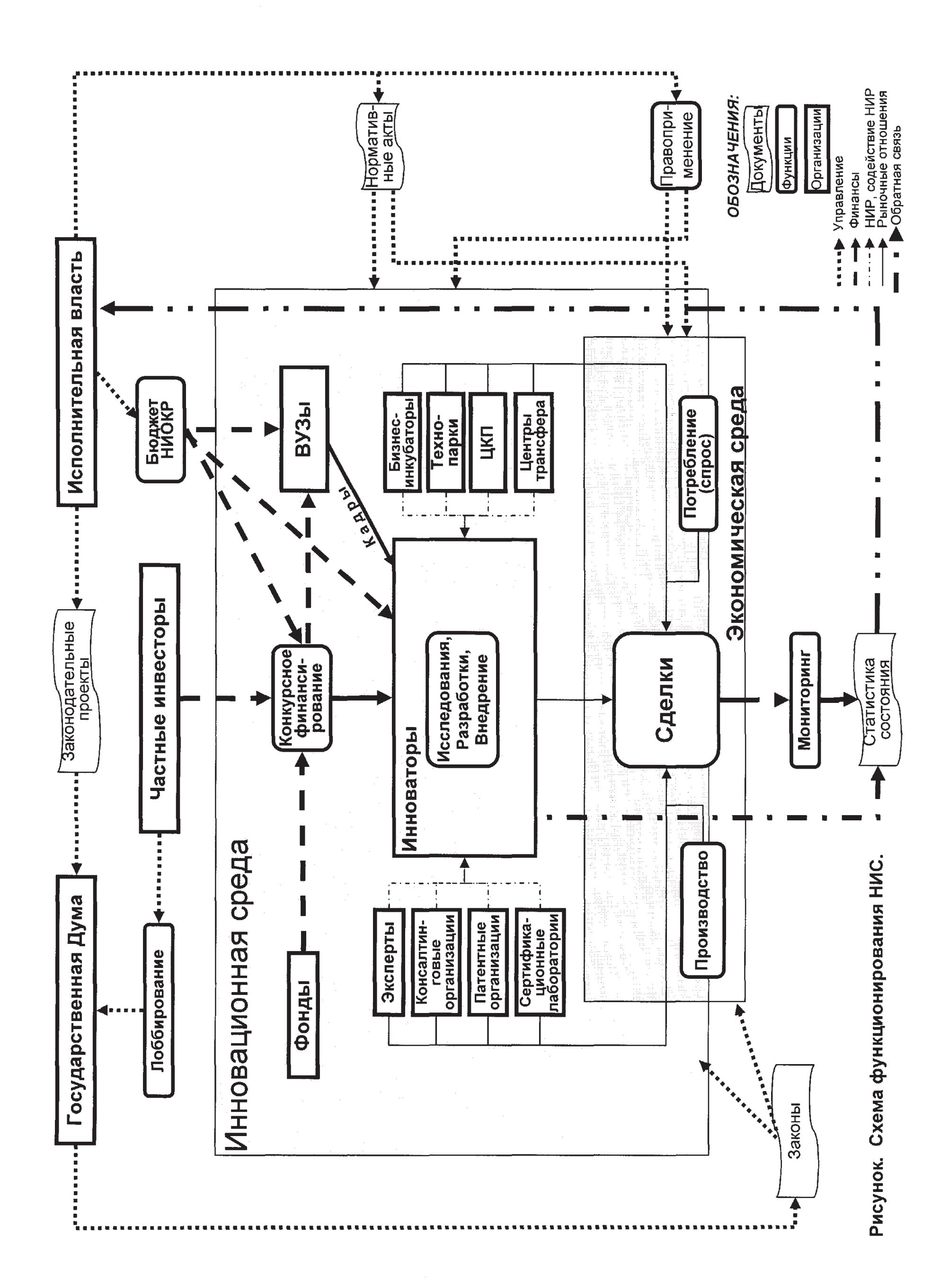


Рисунок. Схема функционирования НИС.

Независимо от формы собственности, субъектами (активными элементами) НИС являются инновационно активные организации, к которым следует относить все организации, участвующие (осуществляющие и поддерживающие различные функции) в инновационном процессе – процессе создания и продвижения инноваций (см. рис.).

Функционирование и потенциал инновационно активных организаций описываются показателями, представленными в таблице.

Собственно, эти характеристики (их вербальные и численные значения) представляют собой информацию для мониторинга и использования как участниками, так и координаторами инновационного процесса с целью оптимизации целевых результатов деятельности.

Информация о состоянии сферы науки, технологий и инноваций существует в неразрывной связи с документами, циркулирующими в институциональной среде НИС.

Источниками такой информации (за редкими исключениями) являются научно-технические организации, которые формируют документы, отражающие важнейшие характеристики инновационной деятельности. Документы формируются разовым порядком или на регулярной основе. К ним относятся: статистические формы, отчеты о научно-исследовательских работах и опытно-конструкторских разработках, регистрационные карточки по НИР и ОКР, годовые отчеты научно-технических организаций, кандидатские и докторские диссертации, заявки в конкурсные комиссии и т. д. Эти документы регистрируются и учитываются Госкомстатом РФ, ВНТИЦентром, ВИНИТИ, РИНКЦЭ, ВАКом, РФФИ, РГНФ и др. Однако форматы этих данных не согласованы и хранятся в базах данных, которые не корреспондируют друг с другом, что затрудняет получение и извлечение нужной для пользователей информации. Поэтому для решения задач в области управления инновационным процессом необходимо выстраивать открытую самостоятельную информационную систему в границах НИС, включающую в том числе технологию обратной связи (мониторинг).

Реализация информационной системы НИС активизирует механизмы продвижения инноваций, обеспечит информационную прозрачность состояния организаций и результатов их деятельности. Среди прочего, это позволит составить реальную картину состояния и развития инновационной системы на основе совокупности основных индикаторов [7], таких как:

1) показатели достигнутого уровня научно-технического развития: средний возраст научного оборудования (лет); доля инновационно активных предприятий в их общем числе в промышленности; уровень инновационной активности отраслей (отношение объема затрат на инновации к объему текущих и капитальных затрат предприятий отрасли); доля передовых производственных технологий (ППТ), использовавшихся менее трех лет, в общем числе ППТ (%);

2) качественные показатели развития рыночных институтов и законодательства (например, уровень бюрократизации, число предприятий малого бизнеса в инновационной сфере и др.);

3) образовательный уровень трудовых ресурсов: средний возраст исследователей, имеющих ученую степень (лет); степень восприимчивости

новшеств персоналом компании (повышение квалификации и инициативность, участие в инновационных проектах);

4) финансовые показатели: затраты на исследования и разработки, удельный вес затрат на инновации в общем объеме промышленной продукции (%), эффективность затрат на инновационную деятельность;

5) показатели передачи и использования знаний: удельный вес инновационной продукции в объеме промышленной продукции (%); число патентных заявок на изобретения в расчете на 10 тыс. чел. населения; соотношение числа патентных заявок, поданных национальными заявителями за рубежом и в стране; удельный вес страны в международной торговле технологиями (%); импортозависимость инновационной деятельности (отношение затрат на приобретение импортных технологий к затратам отрасли на инновации);

6) количественные и качественные показатели экономического роста (продолжительность жизни, ВВП на душу населения, экологические показатели и др.), уровень конкурентоспособности национальной экономики.

Результаты мониторинга аналогичных показателей используются, в частности, в Республике Беларусь [8] при:

регулировании услуг (в том числе инфраструктурного характера) сопровождения инновационной деятельности, в особенности по приоритетным проектам, финансируемым государством;

формировании инфраструктуры НИС, включая: создание экспертно-консалтинговых организаций, оказывающих услуги по проблемам интеллектуальной собственности, стандартизации, сертификации, технологическому аудиту, а также обучающих центров развития инновационной активности, как в виде самостоятельных центров, так и при вузах;

учете и контроле научных и научно-технических результатов, полученных за счет средств бюджета;

создании единой информационной системы по инновациям и мониторингу (включая региональные центры научно-технической информации, инновационные кластеры, регистрацию НИОКР, патентно-лицензионные фонды и т. п.).

Создание базы данных для мониторинга инновационно активных организаций России

Целями мониторинга являются:

1. Перманентная инвентаризация научно-технического потенциала.
2. Создание источника объективных данных для анализа состояния и тенденций в сфере науки, технологий и инноваций.
3. Оценка результативности научно-технической политики, проводимых мероприятий (проектов) и решений, принятых в области развития НИС.
4. Создание информационной основы для содействия развитию инновационных организаций.

Информационной основой мониторинга являются:

– источники (объекты) информационного отображения,
– первичные источники информации (документы входящие),

– программная среда, формирующая базу данных,
– структура базы данных,
– задачи, решаемые в программной среде по поиску и анализу данных.

В основу структуры базы данных инновационно активных организаций положены первичные сведения о ключевых объектах мониторинга, к которым относятся проекты и организации, действующие в рамках НИС.

Организации и проекты не только не существуют друг без друга, но и характеризуют друг друга.

Кроме того, каждый из ключевых элементов структуры имеет самостоятельное значение и собственный набор свойств (показателей), посредством которых они взаимодействуют с другими элементами НИС и внешней средой по поводу инновационной деятельности (см. табл.).

В структуре базы данных каждый инновационный проект будет отражен карточкой, в состав которой войдут следующие показатели:

1. Наименование организации исполнителя.
2. ФИО ключевых исполнителей.
3. Функции в основном или обеспечивающем инновационном цикле.
4. Продукт инновации.
5. Приоритетное направление.
6. Сфера приложения.
7. Уровень новизны.
8. Масштаб воздействия.
9. Реализация инновации.

10 Экономическая эффективность.

11. Актуальность.

Сведения об организации будут отражаться в форме карточки-паспорта, основные разделы которого:

Реквизиты организации.

Форма собственности (по ОКФС).

Организационно-правовая форма (по ОКОПФ).

Вид экономической деятельности (по ОКВЭД).

Виды научной деятельности (по ГРНТИ).

Предметная область (по УДК).

Ключевые слова (характеристики, не входящие в другие классификаторы).

Вид организации (см. табл. *Субъекты*).

Кадровый состав: (общая численность; исследователи, кандидаты и доктора, инженеры, техники в % от общей численности; возрастной состав; индекс Хирша [9]).

Виды инновационного продукта.

Количество патентов.

Количество изобретений.

Количество публикаций (источники).

Охват функций по инновационному циклу.

Основные отрасли – потребители продукции.

Сфера (основная) инновационного приложения.

Приоритетные направления, охваченные инновационной деятельностью.

Уровень новизны по основному продукту.

Масштаб воздействия инноваций.

Кооперация (вид организаций).

Объем реализации инновационных разработок (в России, развитых странах, в третьих странах).

Рентабельность (за последний год).

Стоимость недостающего технологически необходимого оборудования.

Актуальность (по приоритетам).

Проблемы, препятствующие инновационному развитию.

Программные средства

Для решения задач мониторинга в области научно-технической деятельности использовался широко апробированный на практике (в том числе в Минобрнауке) программный продукт МЕНТОР. Технология «Ментор» позволяет приступить к проектированию информационной системы на любой стадии анализа предметной области, а также переходить в режим эксплуатации на любой стадии проектирования. Модификация структуры информационной системы производится без нарушения целостности данных и уменьшения множества решаемых задач.

Основными функциональными модулями технологии «Ментор» являются:

– генератор нестандартных пользовательских интерфейсов, который путем создания отдельных экранных форм позволяет отображать на экране набор показателей, сгруппированных под конкретную задачу (например, для просмотра только кадровых или только экономических характеристик);

– генератор фильтров – отбор для работы только тех данных, которые заданы в поисковой заявке (например: негосударственные предприятия Сибирского федерального округа, специализирующиеся в области биологии);

– генератор сортировок – ранжирование данных по одному и более показателям (например, по возрастанию / уменьшению численности исследователей);

– генератор отчетов – возможность создавать выходные отчеты данных, в том числе и вторичные (расчетные), как в виде электронных таблиц (Excel), так и в произвольном виде (Word) по составленному пользователем макету (например, информация может выводиться в виде справки установленного ведомственного образца);

– импорт-экспорт данных – автоматизированный ввод и вывод информации по указанному пользователем алгоритму (например, ввод инновационного паспорта по электронному шаблону).

Исходные данные обрабатываются согласно стандартным или вновь формулируемым задачам и поставляются в управляющие органы в форме, соответствующей целям запроса, например, для:

периодических и проблемных докладов (необходимых для принятия органами исполнительной власти соответствующих решений) о состоянии и тенденциях развития сферы научных исследований;

предложений (включая законодательные инициативы) по адресатам и способам возможной поддержки научных организаций;

предложений по привлечению конкретных организаций к реализации определенных приоритетов;

предложений по использованию научных организаций в качестве базы для создания инкубаторов инноваций;

баз данных по научным организациям и «карты науки».

Формирование организационного механизма и информационной технологии должно основываться на анализе задач органов государственной власти, ответственных за формирование и реализацию государственной научно-технической политики. Состав таких задач представлен ниже [10]:

выявление наиболее надежных и эффективных кандидатов для выполнения задач в процессе реализации федеральных и региональных государственных приоритетов и их государственная поддержка;

формирование реестра научных школ и оценка возможности способствовать их сохранению;

формирование и регулярное обновление информации о научно-технической деятельности, ее потенциале и эффективности;

ориентация научных организаций на выбор тематики, направленной на реализацию государственных приоритетов;

формирование обратной связи при проведении научно-технической политики, в том числе при оценке влияния мероприятий научно-технической политики государства на состояние отношений в научно-технической сфере с целью последующей коррекции этой политики;

выявление, оценка и вовлечение в хозяйственный оборот объектов интеллектуальной собственности;

анализ научно-технического и инновационного потенциала;

разработка и анализ «карты» отечественной науки и ее встроенности в мировую «карту» научных исследований, выявление узких мест и точек возможного роста;

выявление научных направлений, в которых Россия имеет существенные приоритеты;

анализ эффективности научно-технической деятельности во всех аспектах: прямая эффективность деятельности научных организаций, патентная активность, торговля лицензиями, эффективность коммерциализации результатов НИОКР, оценка эмерджентных эффектов и общей эффективности научно-технической деятельности;

анализ имеющихся научных заделов и выявление их соответствия уровню и структуре текущего и прогнозируемого спроса;

помощь научным организациям при информационном поиске партнеров (научных коллективов, внедренческих структур, производств и т. п.) для комплексной реализации (включая коммерциализацию) научно-технических проектов;

оценка уровня ожидаемой коммерциализации наиболее перспективных разработок.

Таким образом, предлагаемая информационная технология, будучи встроенной в информационную подсистему НИС, восполнит ее недостающие функции, повысит полноту и объективность сведений о состоянии организационной системы и отдельных ее компонентах, создаст информационные основания для выработки эффективной политики в сфере исследований и разработок.

Литература и примечания

1. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года.
2. Бармаков Б.П. Роль информационной технологии в управлении компанией // Управление компанией. 2007. № 2.
3. Freeman C. The ‘National System of Innovation’ in Historical Perspective // Cambridge Journal of Economics. 1995. Vol. 19.
4. Иванова Н.А. Национальные инновационные системы // Вопросы экономики. 2001. № 7.
5. Федеральный портал по научно-ииновационной деятельности, ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика» // http://www.sci-innov.ru/docs/104/
6. Edquist C. (ISE Coordinator). The ISE Final Report: Scientific Findings and Policy Implications of the ‘Innovation Systems and European Integration’ (ISE) Research Project. Linkoping University. Sweden. May, 1998.
7. Брижань А.В. Национальная инновационная система как ключевой элемент развития экономики России: Автореф. дисс. канд. экон. наук. Краснодар, 2006.
8. Концепция НИС Республики Беларусь. Одобрена на заседании комиссии по вопросам ГНТП при Совете Министров Республики Беларусь (Протокол № 05/47 пр. от 08.06.2006 г.).
9. Количественная характеристика продуктивности ученого за весь период научной деятельности. Основан на числе его публикаций и числе цитирований этих публикаций. Например, h-индекс, равный 10, означает, что у ученого есть не менее 10 публикаций, каждая из которых была процитирована 10 и более раз.
10. Бармаков Б.П., Горбатенко Н.Г., Изосимов В.Ю., Рожков М.А. Аккредитация как средство многоаспектной оценки потенциала научных организаций с позиций государственной научно-технической политики // Качество: теория и практика / Академия проблем качества. 2001. № 3–4.